

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-222669

(43)公開日 平成6年(1994)8月12日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 3 G 15/08
21/00

識別記号
1 1 2 9222-2H
1 1 3 9222-2H
1 1 3

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-28493

(22)出願日 平成5年(1993)1月26日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 渡辺 達郎

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3

-1 東北リコー株式会社内

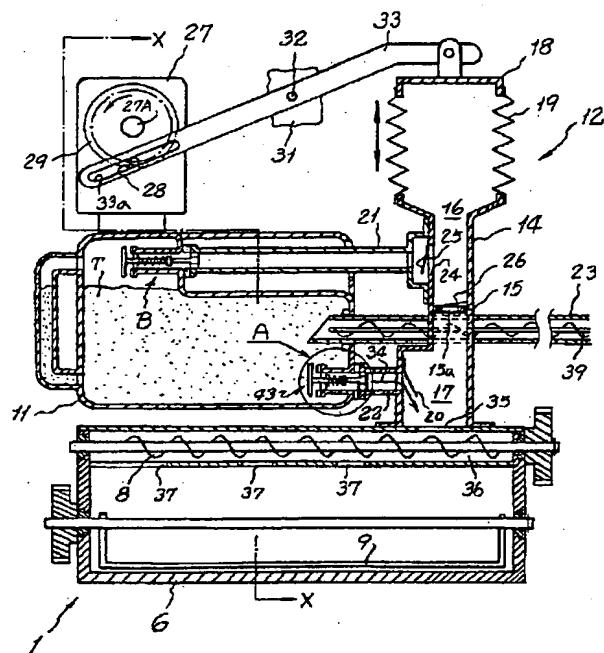
(74)代理人 弁理士 星野 則夫

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 トナー補給容器と補充用トナー吸引供給装置との相互の接続部分からの空気洩れやトナー洩れなどを防止して、トナーの補充効率の低下を防ぐと共に、トナー洩れによる周囲のトナー汚染などを生じないようにした画像形成装置を提供することである。

【構成】 現像装置1のトナーホッパ部6に入れるための補充用トナーTを収納したトナー補給容器11を、補充用トナー吸引供給装置12のパイプ部22の延伸端部に接続したとき、トナー補給容器11内と補充用トナー吸引供給装置12内とを互いに連通状態にする弁体43を、トナー補給容器11に付設する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像をトナーによって顕像化する現像装置と、該現像装置に供給する補充用トナーを収納するトナー補給容器と、該トナー補給容器と現像装置とに、それぞれ連通可能に接続され、トナー補給容器内の補充用トナーが強制的に吸引されて現像装置の側へ流動するように、吸引空気流を発生させる補充用トナー吸引供給装置とをそれぞれ有し、該補充用トナー吸引供給装置の本体から、該本体とトナー補給容器との接続のためのパイプ部を延伸させると共に、トナー補給容器をパイプ部に接続しないときは、トナー補給容器内を密閉状態にし、トナー補給容器をパイプ部に接続したとき、パイプ部内と、トナー補給容器内とを互いに連通状態にする弁体を、トナー補給容器に設けたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、静電潜像をトナーによって顕像化する現像装置を備えた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 静電潜像をトナーによって顕像化する現像装置で、トナーが補給される構成のものでは、一般的に、トナー補給容器を用い、この容器から補充用トナーを現像装置内に補充している。トナー補給容器には色々なものが用いられているが、例えば、トナー供出用開口部にシールなどを貼り付けたものでは、トナー補充時に、シールを引き剥がしたりする面倒な作業を必要とし、又、トナーが周囲に飛散したり、或いは、トナーで指を汚したりする。

【0003】 そこで、現像装置とトナー補給容器との間に補充用トナー吸引供給装置を介設し、これによって、トナー補給容器内のトナーを自動的に現像装置の方に入れるようにした技術が、本出願人によって既に提案されている（特願平4-351368号）。

【0004】 この画像形成装置では、補充用トナー吸引供給装置の本体から、該本体とトナー補給容器との接続のためのパイプ部が伸びていて、トナー補給容器に設けた穴を、そのパイプ部に嵌入させることにより、トナー補給容器を補充用トナー吸引供給装置に接続している。補充用トナーの入ったトナー補給容器を補充用トナー吸引供給装置から外して、該容器を単独で運用するとき、パイプ部接続用の穴が開いたままでは、内部のトナーが出てしまうので、この穴に後述するような封鎖キャップを装着している。

【0005】 トナー補充の際には、かかる封鎖キャップをパイプ部の延伸端部に突き刺して貫通させているのであるが、吸引空気流を発生させたとき、その突き刺した部分（パイプ部の周りの、封鎖キャップ破断部分）から、空気が洩れてしまい、トナーの補充効率を悪くす

る。又、その部分からトナーが飛散し易くなり、この飛散トナーが、帶電チャージャや転写チャージャなどのチャージワイヤに付着したりすると、帶電不良や転写不良を生じる。又、飛散トナーが除電ランプなどに付着したりすると、除電不良を生じたりする。

【0006】 更に、トナー補充を終了したあと、トナー補給容器に、クリーニング装置から搬送された廃トナーを収容するように構成した場合、このトナー補給容器をパイプ部から引き抜く際に、封鎖キャップの破断部分からトナー補給容器内のトナーが吹き出し、手や周囲の環境をそのトナーで汚したりする。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、トナー補給容器と補充用トナー吸引供給装置との相互の接続部分からの空気洩れやトナー洩れを防止して、トナーの補充効率の低下を防ぐと共に、トナー洩れによる周囲のトナー汚染などを生じないようにした画像形成装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するため、静電潜像をトナーによって顕像化する現像装置と、該現像装置に供給する補充用トナーを収納するトナー補給容器と、該トナー補給容器と現像装置とに、それぞれ連通可能に接続され、トナー補給容器内の補充用トナーが強制的に吸引されて現像装置の側へ流動するように、吸引空気流を発生させる補充用トナー吸引供給装置とをそれぞれ有し、該補充用トナー吸引供給装置の本体から、該本体とトナー補給容器との接続のためのパイプ部を延伸させると共に、トナー補給容器をパイプ部に接続しないときは、トナー補給容器内を密閉状態にし、トナー補給容器をパイプ部に接続したとき、パイプ部内と、トナー補給容器内とを互いに連通状態にする弁体を、トナー補給容器に設けた構成を提案するものである。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に従って詳細に説明する。

【0010】 図1は、本発明一実施例の画像形成装置に具備される現像装置のトナー補給部を示したものであり、かかる画像形成装置は、例えば電子写真複写機、プリンタ、或いはファクシミリなどとして構成されるものである。ここに示したトナー補給部を説明するに先立ち、図2を用いて、現像装置の構成のあらましを以下に明らかにしておく。

【0011】 現像装置1は、像担持体の一例である感光体ドラム2に対向配備されている。この現像装置1のケーシング10内に設けられた搅拌ローラ3や、搅拌パドル4などによって内部の二成分系の現像剤が搅拌されつつ、現像ローラ5に供給される。二成分系の現像剤はトナーとキャリアを有する現像剤である。この供給された

現像ローラ5上の現像剤は、感光体ドラム2上に形成された静電潜像の顕像化に供される。

【0012】なお、本発明はキャリアを含まない一成分系現像剤を用いるものにも適用が可能であるが、以下、粉体状の二成分系現像剤を用いる現像装置を便宜上適用するものとする。

【0013】上述のように、現像装置1は静電潜像をトナーによって顕像化するものであるが、本例の画像形成装置に具備される現像装置1は、ケーシング10に接続されたトナーホッパ部6を有し、ケーシング10内の現像剤中のトナーが不足すると、そのトナーホッパ部6のトナー補給ローラ7が回転を始め、トナーホッパ部6内のトナーTが現像装置1のケーシング10の方に補給される。

【0014】トナーホッパ部6は、現像装置1のケーシング10に補給するためのトナーTを貯留しており、この貯留トナーTは、トナー攪拌部材9の回転により、攪拌される。トナーホッパ部6内のトナーが無くなるか、若しくは、その量が少なくなると、図示していない検知装置がこれを検知し、オペレータに対して、後述するトナー補給容器の交換を促す旨が、画像形成装置の操作パネル部(不図示)上に表示される。

【0015】なお、図2は図1のX-X線に沿う断面図である。

【0016】ここで、図1において、符号11は、現像装置1のトナーホッパ部6に供給する補充用トナーTを内部に収納するトナー補給容器を示す。このトナー補給容器11は、トナーボトル又はトナーカートリッジと呼ばれることもある。12は補充用トナー吸引供給装置を示し、この装置12は、トナー補給容器11と互いに着脱自在となっている。図1は、トナー補給容器11が補充用トナー吸引供給装置12に装着された状態を示している。

【0017】トナーホッパ部6内のトナーが無くなるか、若しくは少なくなると、上でも述べたように、トナー補給容器11の交換を促す旨の表示がなされる。この表示を見て、例えば、ユーザ側において、トナー補給容器11を図1における左方向へと抜き出す。この抜き出されるトナー補給容器11内には、勿論、前に補給が終っているので、トナーは無い。次いで、図1に示す如く、補充用トナーTが収納された新しいトナー補給容器11が、図1の左側から右方向に挿入され、図1の位置に装着される。この装着状態で、補充用トナー吸引供給装置12が作動態勢にされる。

【0018】補充用トナー吸引供給装置12は、この本体が、内部に空間を有するケーシング部14より成り、ケーシング部14内は、仕切板15によって上部チャンバー16と下部チャンバー17とに区分けされている。ケーシング部14と、上蓋18との間にはジャバラ19が連結され、上蓋18は昇降自在となっている。ケーシ

ング部14にはパイプ部21がそれと一体的に設けられ、これはトナー補給容器11の方に延びていて、図1に示すようにトナー補給容器11を装着した状態で、パイプ部21の延伸端部がトナー補給容器11の穴と整合する。パイプ部21の他方の端部が接続される、ケーシング部14の壁部には開口24が穿たれると共に、弁25がパイプ部21側に設けられている。又、仕切板15にも、同様に開口15aが穿たれ、その仕切板15には弁26が上部チャンバー16の側に設けられている。

10 【0019】ケーシング部14の下部側であって、下部チャンバー17が位置する部分にはパイプ部21と平行するようにパイプ部22が設けられ、これはパイプ部21よりも頗る短くなっている。そして、パイプ部22の基端部には、下部チャンバー17に位置させた弁20が設けられている。このパイプ部22も、図1に示すようにトナー補給容器11を装着した状態で、該パイプ部の延伸端部がトナー補給容器11の穴に整合する(図3参照)。

【0020】補充用トナー吸引供給装置12の作動用のモータ27のモータ軸27Aにはピン28を固植した円板29が直結されている(図2)。不動側板31に軸32によって枢着された作動杆33の一端部がわには長孔33aが穿たれ、この長孔には先のピン28が摺動自在に嵌入している。作動杆33の他端部は上蓋18の側に回動自在に連結されている。

【0021】モータ27が回転すると、これに伴って円運動するピン28は作動杆33を軸32の周りに揺動駆動する。作動杆33の揺動によって上蓋18は昇降し、これに伴い、ジャバラ19が伸縮する。上蓋18が下降し、ジャバラ19が収縮するときは、開口24側の弁25が開き、仕切板15の方の弁26が閉じる。この際、上部チャンバー16内の空気がパイプ部21内に流入する。すなわち、パイプ21に向けて上部チャンバー16内から風が送られるのである。

【0022】上蓋18が下降する際、前記送風が行われると同時に、パイプ部22から下部チャンバー17内に空気が流入する。すなわち、パイプ部22内から下部チャンバー17内に向けて吸引空気流34が生じるのである。このとき、弁20は開いている。トナー補給容器11内の補充用トナーTはかかる吸引空気流34に乗って、下部チャンバー17内に流动し、開口35より、トナーホッパ部6のトナー搬送路36内に落下する。

【0023】かかるトナー搬送路36内にはトナー搬送スクリュー部材8が挿設され、これが回転駆動されることによって、スクリュー部材8に落ちたトナーはその軸方向に運ばれ、複数の開口37よりトナーホッパ部6内に入る。この場合、トナー搬送スクリュー部材8の軸方向にわたって量的に均一にトナーがトナーホッパ部6内に入る。

【0024】なお、上蓋18が上昇するときは、弁2

0, 25が閉じ、弁26が開く。トナー補給容器11内のトナーポッパ部6に移されると、モータ27の回転が停止し、上蓋18の昇降動作が停止する。

【0025】補充用トナー吸引供給装置12は、このように、トナー補給容器11と、現像装置（本例ではトナーホッパ部6）1とに、それぞれ挿通するように接続され、トナー補給容器11内の補充用トナーが強制的に吸引され、現像装置1の側に流動するように、吸引空気流を発生させる働きをする。そして、この補充用トナー吸引供給装置12の本体であるケーシング部14から、該ケーシング部14とトナー補給容器11との接続のためのパイプ部21, 22が延伸している。このような補充用トナー吸引供給装置12が現像装置1に付設されるのである。

【0026】このような構成によれば、トナー補給容器11から現像装置1に向けてトナーが自動的に補給されるので、シールの引き剥がし作業や、シャッタの引き抜き作業などをしないで済み、この種の補給作業性を一段と改善することができる。又、周囲環境をトナーで汚したりすることもなく、更に、トナーで手を汚したりすることもない。

【0027】なお、本例では図示されないクリーニング装置から、パイプ部23が伸びていて、トナー補給容器11が図1のように装着された状態で、このパイプ部23の延伸端部が、トナー補給容器11の端部の穴に着脱可能に嵌め込まれるようになっている。クリーニング装置は、図示していないクリーニングブレードやクリーニングブラシなどのクリーニング部材を感光体ドラム2の表面に当接させることによって、転写工程後のトナーを感光体ドラム2の表面から除去して回収するものである。すなわち、感光体ドラム2上のトナー像を図示していない転写材に転写した後、該ドラム2上に残留しているトナーや紙粉などを除去するのである。パイプ部23内にはトナー搬送スクリュー部材39が挿設され、クリーニング装置によって回収されたトナーが、廃トナーとして、トナー補充後に空となったトナー補給容器11内に収容される。

【0028】ここで、図3は、図1のA部を拡大して示した断面図である。

【0029】同図において、トナー補給容器11には弁格納筒42が容器内に嵌入するよう固定され、この内部中心には弁体43がパイプ部22の軸方向に移動自在に設けられている。弁格納筒42の端部には発泡ポリウレタンなどより成るシール部材44が貼り付けられ、又、パイプ部22の延伸端部にも同様なシール部材45が貼り付けられている。

【0030】トナー補給容器11をパイプ部22に接続せず、該容器11を例えば画像形成装置から外して単独で運用するときは、弁体43の弁軸43bに挿設された

圧縮バネ46の伸張弾力で、弁体43の一端部に設けた円盤状弁部43aがシール部材44に圧接（密着）し、弁格納筒42に設けた貫通穴47を封鎖し、トナー補給容器11内を、容器外に対し、密閉状態にしている。

【0031】トナー補給容器11は、図2に示したような一对のガイド部材48にガイドされつつ、図1に示す位置にセットされる。すなわち、図3に示すa方向にトナー補給容器11を移動させ、弁格納筒42のフランジ部42aをシール部材45に圧接（密着）させると、トナー補給容器11は図1の位置にセットされ、この状態で、図示されないクリックストップ手段により、同位置に保持されるのである。なお、ガイド部材48は、画像形成装置本体側の不動のユニット側板などに取り付けられている。

【0032】図3において、トナー補給容器11をa方向に移動させるとき、パイプ部22の延伸端部側の中心位置に突設した弁押し出し棒40によって、弁体43がシール部材44から離れる方向に動かされる。この動作によって、封鎖されていた貫通穴47は開放され、この貫通穴47と、パイプ部22の延伸端部に設けた穴49とを介して、パイプ部22内と、トナー補給容器11内とが、互いに連通状態にされる。この状態で、前述のように補充用トナー吸引供給装置12が作動することによって、吸引空気流34（図1）が発生し、トナー補給容器11内のトナーがトナーホッパ部6の方へと供給される。

【0033】このように、トナー補給容器11に設けられた弁体43は、トナー補給容器11がパイプ部22に接続されないときは、トナー補給容器11内を密閉状態にし、トナー補給容器がパイプ部22に接続されたときは、パイプ部22に係合して、パイプ部22内とトナー補給容器11内とを互いに連通状態にする。

【0034】上側のパイプ部21の延伸端部側の接続部B（図1）においても、A部とまったく同様に構成されている。

【0035】従来は、図5に示すような、アルミ箔製の内カバー51、ケース52、発泡ポリウレタン製のシール部材53、及び外カバー54などを、図4に示す如く組み込み、この組み込んだ封鎖キャップ50をトナー補給容器11に取り付け、パイプ部の延伸端部で、その封鎖キャップ50を突き刺すようにして、トナー補給容器11とパイプ部22（パイプ部21も含む）とを接続するようになっていた。

【0036】図5において、欠き部53A、54Aは、パイプ部が突き刺されて挿通される部分であり、接続状態で、この欠き部から、空気が洩れたりし、トナーの補充効率が低下し易くなっている。又、その欠き部からトナーが飛散し、帶電不良や転写不良などを生じ易くなっている。更に、トナー補給容器をパイプ部から抜き出すとき、容器内のトナーが吹き出して容器外に飛散し、ト

ナーで周囲や手などを汚したりする。本例においては、かような不具合が一気に取り除かれるのである。

【0037】なお、図1に示した実施例のように、所定位置に装着されたトナー補給容器11と、クリーニング装置とをパイプ部23によって接続するように構成したときは、このパイプ部23とトナー補給容器11との接続部についても、図には示していないが、A部と同様な構成とすることが望ましい。これによって、トナー補給容器11を画像形成装置から外したとき、トナー補給容器11から、その内部のトナーが吹き出る不具合を確実に阻止できる。

【0038】上述のように、トナー補給容器11と、各パイプ部21、22、23との接続部のそれぞれに、図3に示した弁体43と、これに関連する各要素とから成る弁装置を付設することが望ましいが、これらの接続部の少なくとも1つに対してかかる弁装置を設けるようにしてもよい。この弁装置を設けない接続部には、図4及び図5に示したキャップ50、又はその他のキャップを付設し、トナー補給容器11を画像形成装置から外した状態にあるとき、その内部のトナーが外部に出ないようにする。

【0039】又、図3に示す弁格納筒42の内周部の直径を指が入らないような小さな直径としておくことが望ましく、これによってトナー補給容器11を持ったとき、指で、弁体43を誤って押してしまうようなことが防止される。

【0040】なお、湿式の現像液を用いる画像形成装置で、その現像液を入れた、図6に示すようなトナーボトル55を用いるものでは、トナーボトルのセット時に、自動で開く弁56を用いるようにしたもののが知られている。又、図3に示す例では、弁格納筒42をトナー補給*

* 容器11と別体構造としたものであるが、勿論、それをトナー補給容器11に一体形成するようにしても構わない。

【0041】

【発明の効果】本発明の画像形成装置によれば、トナー補給容器と補充用トナー吸引供給装置との相互の接続部からの空気の洩れを防止できるので、トナー補充効率を低下させないようにすることができる。又、その接続部からのトナーの飛散を防止できるので、帯電不良や転写

10 不良などの発生を抑えることができると共に、トナー洩れによる周囲のトナー汚染や、トナーによる手の汚れなどを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明一実施例の画像形成装置に具備される現像装置のトナー補給部の断面図である。

【図2】図1のX-Xに沿う断面図である。

【図3】トナー補給容器とパイプ部との接続部の詳細を示す断面図である。

【図4】従来用いられていた接続部封鎖用のキャップを示す断面図である。

【図5】同上キャップの分解斜視図である。

【図6】湿式現像液を収めるトナーボトルの一例の断面図である。

【符号の説明】

1 現像装置

11 トナー補給容器

21 パイプ部

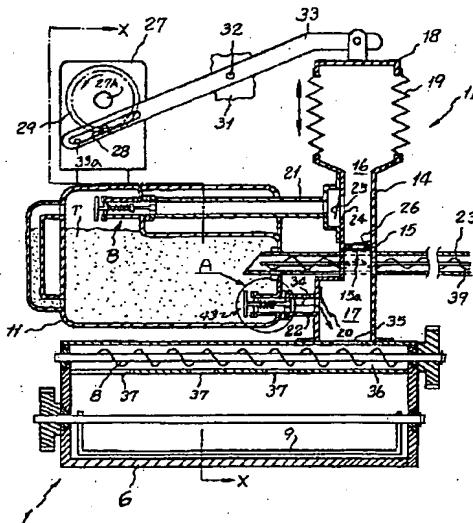
22 パイプ部

34 吸引空気流

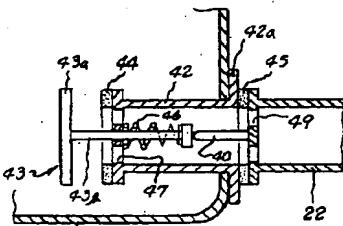
43 弁体

T トナー

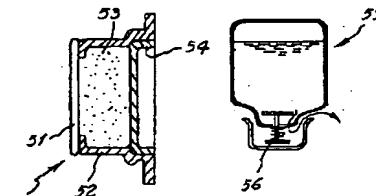
【図1】



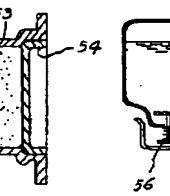
【図3】



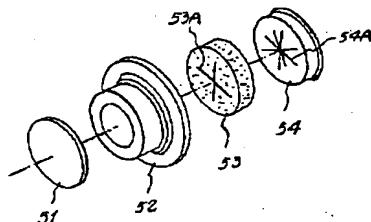
【図4】



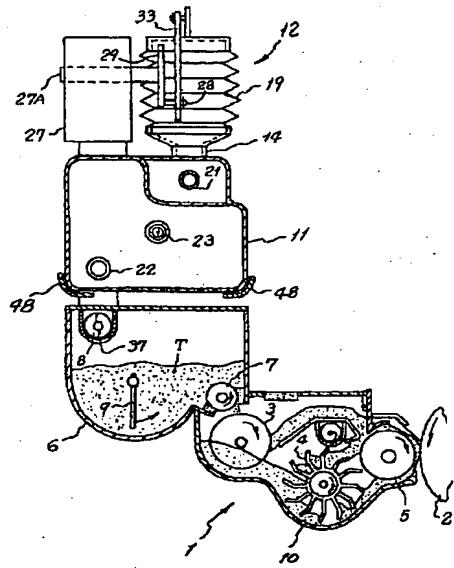
【図6】



【図5】



[図2]



Japanese Laid-open Patent

Laid-open Number: Hei 6-222669

Laid-open Date: August 12, 1994

Application Number: Hei 5-28493

Filing Date: January 26, 1993

Applicant: Ricoh Company, Ltd.

[Title of the Invention] Image forming apparatus

[Summary]

[Object] To provide an image forming apparatus which prevents a decrease in the efficiency of toner replenishment by preventing air or toner leakage from the connection portion between a toner replenishing container and a replenishing toner sucking and supplying device, and which, for example, prevents toner from contaminating the surroundings due to toner leakage.

[Constitution] A valve member 43 is provided to a toner replenishing container 11 that accommodates a replenishing toner T to be fed into a toner hopper portion 6 of the developing device 1. The valve member 43 serves to bring the interior of the toner replenishing container 11 and the interior of a replenishing toner sucking and supplying device 12 into communication with each other when the toner replenishing container 11 is connected to the extending end portion of a pipe portion 22 of the replenishing toner sucking and supplying device 12.

[Scope of Claims]

[Claim 1] An image forming apparatus comprising: a developing device for visualizing an electrostatic latent image with toner; a toner replenishing container accommodating replenishing toner that is to be supplied to the developing device; and a replenishing toner sucking and supplying device connected to each of the toner replenishing container and the developing device so as to allow communication therewith, for generating a suction air flow such that the replenishing toner in the toner replenishing container is forcibly sucked in to flow toward the developing device, characterized in that a pipe portion for establishing connection between a main body of the replenishing toner sucking and supplying device and the toner replenishing container extends from the main body, and that a valve member is provided to the toner replenishing container, the valve member being adapted to hermetically seal an interior of the toner replenishing container when the toner replenishing container is not connected to the pipe portion and to bring an interior of the pipe portion and the interior of the toner replenishing container into communication with each other when the toner replenishing container is connected to the pipe portion.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application] The present invention relates to an image forming apparatus equipped with a developing device for visualizing an electrostatic latent image with toner.

[0002]

[Prior Art] In developing devices that visualize an electrostatic latent image with toner and are constructed so as to allow toner replenishment, a toner replenishing container is typically used to replenish the developing device with replenishing toner from the container. Various types of toner replenishing containers are used. For example, with those having a seal or the like attached to the toner extraction opening, at the time of replenishing toner, a cumbersome operation of peeling off the seal is required, or the toner may scatter to the surroundings or the finger may become stained with toner.

[0003] In view of this, the present applicant has previously proposed a technique according to which a replenishing toner sucking and supplying device is intervened between the developing device and the toner replenishing container, thereby automatically feeding the toner in the toner replenishing container into the developing device (Japanese Patent Application No. 4-351368).

[0004] In the above image forming apparatus, a pipe portion, which effects connection between a main body of the replenishing toner sucking and supplying device and the toner replenishing container, extends from the main body of the replenishing toner sucking and supplying device; a hole provided in the toner replenishing container is fitted onto the pipe portion, thereby connecting the toner replenishing container to the replenishing toner sucking and supplying device. When the toner replenishing container filled with replenishing toner is detached from the replenishing toner sucking and supplying device to be used alone, the toner in the container comes out of the container if the pipe portion connecting hole remains open. To avoid this, a sealing cap as will be described later is fitted over the hole.

[0005] When replenishing toner, such a sealing cap is pierced through the extending end portion of the pipe portion; when a suction air flow is

generated, air leaks from the piercing portion (the ruptured portion of the sealing cap around the pipe portion), which degrades the efficiency of toner replenishment. Further, toner is liable to scatter from that ruptured portion, and a charging failure or a transfer failure results when the scattered toner adheres to a charging wire such as a charging charger or a transfer charger. Further, a charge removal failure may result when the scattered toner adheres to a charge removal lamp or the like.

[0006] Further, in the case of the construction where, after toner replenishment is complete, waste toner carried from a cleaning device is accommodated into the toner replenishing container, when extracting the toner replenishing container from the pipe portion, toner in the toner replenishing container may blow out from the ruptured portion of the sealing cap and contaminate the hand or surroundings.

[0007]

[Problem to be solved by the Invention] It is an object of the present invention to provide an image forming apparatus which prevents a decrease in the efficiency of toner replenishment by preventing air or toner leakage from the connection portion between a toner replenishing container and a replenishing toner sucking and supplying device, and which, for example, prevents toner from contaminating the surroundings due to toner leakage.

[0008]

[Means for solving the Problem] In order to attain the above object, the present invention proposes a structure including: a developing device for visualizing an electrostatic latent image with toner; a toner replenishing container accommodating replenishing toner that is to be supplied to the developing device; and a replenishing toner sucking and supplying device connected to each of the toner replenishing container and the developing device so as to allow communication therewith, for generating a suction air flow such that the replenishing toner in the toner replenishing container is forcibly sucked in to flow toward the developing device, in which a pipe portion for establishing connection between a main body of the replenishing toner sucking and supplying device and the toner replenishing container extends from the main body of the replenishing toner sucking and supplying device, and in which a valve member is provided to the toner replenishing container, the valve member being adapted to hermetically seal an interior of the toner replenishing container when the toner replenishing container is not connected to the pipe portion and to bring an interior of the pipe portion and the interior of the toner replenishing container into communication with each other when the toner replenishing container is connected to the pipe portion.

[0009]

[Embodiment] Hereinbelow, an embodiment of the present invention will be described in detail with reference to the drawings.

[0010] Fig. 1 illustrates a toner replenishing portion of a developing device equipped to an image forming apparatus according to an embodiment of the present invention. The image forming apparatus is constructed as, for example, an electrophotographic copying machine, a printer, a facsimile, or the like. Before describing the toner replenishing portion illustrated in Fig. 1, the general construction of the developing device is described below with reference to Fig. 2.

[0011] A developing device 1 is arranged so as to be opposed to a photosensitive drum 2 that is an example of an image bearing member. A two-component developer in the developing device 1 is supplied to a

developing roller 5 while being stirred by a stirring roller 3, a stirring paddle 4, and the like that are provided inside a casing 10 of the developing device 1. The two-component developer used is a developer having toner and carrier. The supplied developer on the developing roller 5 is used for visualizing an electrostatic latent image formed on the photosensitive drum 2.

[0012] It should be noted that while the present invention is also applicable to developing devices using one-component developer without carrier, for the convenience of description, the present invention as applied to a developing device using powdered two-component developer is described below.

[0013] As described above, the developing device 1 visualizes an electrostatic image with toner. The developing device 1 equipped to the image forming apparatus of the present example has a toner hopper portion 6 connected to the casing 10; when the amount of toner in the developer within the casing 10 becomes short, a toner replenishing roller 7 starts to rotate, whereby toner T in the toner hopper portion 6 is replenished to the casing 10 of the developing device 1.

[0014] The toner hopper portion 6 retains the toner T to be replenished to the casing 10 of the developing device 1. The retained toner T is stirred as a toner stirring member 9 rotates. When toner in the toner hopper portion 6 is exhausted or its amount becomes short, this is detected by a detecting device (not shown), and an indication urging the operator to exchange a toner replenishing container that will be described later is displayed on an operation panel portion (not shown) of the image forming apparatus.

[0015] It should be noted that Fig. 2 is a sectional view taken along the line X-X of Fig. 1.

[0016] Referring now to Fig. 1, reference numeral 11 denotes a toner replenishing container accommodating the replenishing toner T to be supplied to the toner hopper portion 6 of the developing device 1. The toner replenishing container 11 is often also referred to as a toner bottle or a toner cartridge. Reference numeral 12 denotes a replenishing toner sucking and supplying device. The device 12 and the toner replenishing container 11 are detachably mountable to each other. Fig. 1 shows a state where the toner replenishing container 11 is mounted to the replenishing toner sucking and supplying device 12.

[0017] As described above, when toner in the toner hopper portion 6 is exhausted or its amount becomes short, an indication urging the exchange of the toner replenishing container 11 is displayed. The toner replenishing container 11 is extracted in the leftward direction in Fig. 1 by, for example, a user who has seen the display. There is of course no toner in the toner replenishing container 11 being thus extracted because replenishment has been completed prior to this extraction. Then, as shown in Fig. 1, a new toner replenishing container 11 accommodating the replenishing toner T is inserted in the rightward direction from the left-hand side of Fig. 1 for mounting in the position as shown in Fig. 1. With the toner replenishing container 11 thus being mounted, the replenishing toner sucking and supplying device 12 is made ready for activation.

[0018] The replenishing toner sucking and supplying device 12 has a main body consisting of a casing portion 14 having an inner space, the inside of the casing portion 14 being partitioned into an upper chamber 16 and a

lower chamber 17 by means of a partition plate 15. A bellows 19 is connected between the casing portion 14 and an upper lid 18, allowing the upper lid 18 to be freely raised and lowered. Provided integrally with the casing portion 14 is a pipe portion 21, which extends toward the toner replenishing container 11; with the toner replenishing container 11 being mounted as shown in Fig. 1, the extending end portion of the pipe portion 21 is in alignment with a hole of the toner replenishing container 11. An opening 24 is formed in the wall portion of the casing portion 14 to which the other end portion of the pipe portion 21 is connected, with a valve 25 being provided on the pipe portion 21 side. Likewise, an opening 15a is formed in the partition plate 15, with a valve 26 being provided to the partition plate 15 on the upper chamber 16 side.

[0019] On the lower portion side of the casing portion 14 and at a portion where the lower chamber 17 is located, there is provided a pipe portion 22 so as to extend parallel to the pipe portion 21. The pipe portion 22 is much shorter than the pipe portion 21. Further, provided at the proximal end side of the pipe portion 22 is a valve 20 that is located in the lower chamber 17. As shown in Fig. 1, with the pipe portion 22 being mounted to the toner replenishing container 11, the extending end portion of the pipe portion 22 is also in alignment with a hole of the toner replenishing container 11 (see Fig. 3).

[0020] A disc 29 having a built-in pin 28 is directly coupled to a motor shaft 27A of a motor 27 for operating the replenishing toner sucking and supplying device 12 (Fig. 2). An elongated hole 33a is formed at one end portion of an operating lever 33 that is pivotably secured to a stationary side plate 31 by means of a shaft 32. The above-described pin 28 is slidably fitted into the elongated hole 33a. The other end portion of the operating lever 33 is rotatably coupled to the upper lid 18 side.

[0021] As the motor 27 rotates, the pin 28 making a circular motion following this rotation causes the operating lever 33 to rock around the shaft 32. The rocking movement of the operating lever 33 raises and lowers the upper lid 18, which in turn causes the bellows 19 to expand and contract. When the upper lid 18 is lowered and the bellows 19 contracts, the valve 25 on the opening 24 side is opened and the valve 26 on the partition plate 15 side is closed. At this time, air in the upper chamber 16 flows into the pipe portion 21. That is, an air flow blows from the interior of the upper chamber 16 toward the pipe 21.

[0022] As the upper lid 18 is lowered, air flows into the lower chamber 17 from the pipe portion 22 at the same time as the above-described air blow. That is, a suction air flow 34 of air flowing from the interior of the pipe portion 22 toward the interior of the lower chamber 17 is generated. The valve 20 is open at this time. The replenishing toner T in the toner replenishing container 11 flows into the lower chamber 17 while being carried by the suction air flow 34 thus generated, and drops into a toner carrying path 36 of the toner hopper portion 6 through an opening 35.

[0023] A toner carrying screw member 8 is fitted in the toner carrying path 36. As the toner carrying screw member 8 is rotated, the toner dropped onto the screw member 8 is moved in the axial direction of the screw member 8 before entering the toner hopper portion 6 through a plurality of openings 37. In this case, the toner enters the toner hopper portion 6 in an uniform amount over the axial direction of the toner carrying screw member 8.

[0024] When, in contrast, the upper lid 18 is raised, the valves 20 and 25

are closed and the valve 26 is opened. When all of the toner T in the toner replenishing container 11 has been transferred into the toner hopper portion 6, the rotation of the motor 27 is stopped and the raising and lowering operation of the upper lid 18 is stopped.

[0025] As described above, the replenishing toner sucking and supplying device 12 is connected to each of the toner replenishing container 11 and the developing device (which in this example is the toner hopper portion 6) 1 so as to communicate therewith. The replenishing toner sucking and supplying device 12 serves to generate a suction air flow so that the replenishing toner in the toner replenishing container 11 is forcibly sucked in to flow toward the developing device 1 side. The pipe portions 21, 22 for establishing connection between the casing portion 14 and the toner replenishing container 11 extend from the casing portion 14 constituting the main body of the replenishing toner sucking and supplying device 12. The replenishing toner sucking and supplying device 12 constructed as described above is provided to the developing device 1.

[0026] With this construction, toner is automatically replenished from the toner replenishing container 11 toward the developing device 1, whereby the operation of peeling off a seal or pulling out a shutter or the like can be dispensed with, thus enabling a further improvement in the operability of this kind of replenishing operation. Further, there is no fear of the surroundings or the finger being contaminated with toner.

[0027] It should be noted that in this example, a pipe portion 23 extends from a cleaning device (not shown); with the toner replenishing container 11 being mounted as shown in Fig. 1, the extending end portion of the pipe portion 23 is detachably fitted into a hole formed at an end portion of the toner replenishing container 11. The cleaning device serves to remove and collect toner remaining after the transfer step from the surface of the photosensitive drum 2 by abutting a cleaning member such as a cleaning blade or a cleaning brush (not shown) against the surface of the photosensitive drum 2. That is, the cleaning device removes toner, paper dust, and the like remaining on the photosensitive drum 2 after a toner image on the photosensitive drum 2 has been transferred to a transferring member (not shown). A toner carrying screw member 39 is inserted in the pipe portion 23, whereby toner collected by the cleaning device is accommodated as waste toner into the toner replenishing container 11 that has become empty after the toner replenishment.

[0028] Now, Fig. 3 is an enlarged sectional view of the portion A of Fig. 1.

[0029] In the figure, a valve housing barrel 42 is secured to the toner replenishing container 11 so as to be fitted in the container, with a valve member 43 being provided at the inner central portion of the valve housing barrel 42 so as to be movable in the axial direction of the pipe portion 22. A seal member 44 made of expanded polyurethane or the like is affixed to an end portion of the valve housing barrel 42, and a similar seal member 45 is affixed to the extending end portion of the pipe portion 22 as well.

[0030] When the toner replenishing container 11 is not connected to the pipe portion 22 and the container 11 is detached from the image forming apparatus to be used alone, for example, the extension elasticity of a compression spring 46 inserted in a valve shaft 43b of the valve member 43 brings a disc-like valve portion 43a, which is provided at one end portion of the valve member 43, into press contact (intimate contact) with the seal member 44, thereby sealing a through-hole 47 provided in the valve housing

barrel 42 and hermetically sealing the interior of the toner replenishing container 11 to the outside of the container.

[0031] The toner replenishing container 11 is set in the position shown in Fig. 1 while being guided by a pair of guide members 48 as shown in Fig. 2. That is, when the toner replenishing container 11 is moved in the direction "a" shown in Fig. 3 to bring a flange portion 42a of the valve housing barrel 42 into press contact (intimate contact) with the seal member 45, the toner replenishing container 11 is set in the position shown in Fig. 1 and, in this state, retained in the same position by click stop means (not shown). It should be noted that the guide plates 48 are attached to a stationary unit side plate on the image forming apparatus main body side or the like.

[0032] Referring to Fig. 3, as the toner replenishing container 11 is moved in the "a" direction, the valve member 43 is moved away from the seal member 44 by a valve extruding bar 40 protruding at the central position on the extending end portion side of the pipe portion 22. The through-hole 47 that has been sealed is opened through this operation, whereby the interior of the pipe portion 22 and the interior of the toner replenishing container 11 are communicated with each other through the through-hole 47 and a hole 49 provided at the extending end portion of the pipe portion 22. As the replenishing toner sucking and supplying device 12 is activated as described above in this state, the suction air flow 34 (Fig. 1) is generated, whereby toner in the toner replenishing container 11 is supplied toward the toner hopper portion 6.

[0033] As described above, when the toner replenishing container 11 is not connected to the pipe portion 22, the valve member 43 provided to the toner replenishing container 11 hermetically seals the interior of the toner replenishing container 11; when the toner replenishing container is connected to the pipe portion 22, the valve member 43 is engaged with the pipe portion 22, thereby communicating the interior of the pipe portion 22 and the interior of the toner replenishing container 11 with each other.

[0034] A connection portion B (Fig. 1) on the extending end portion side of the pipe portion 21 on the upper side is of completely the same construction as the portion A.

[0035] Conventionally, an inner cover 51 made of aluminum foil, a case 52, a seal member 53 made of expanded polyurethane, an outer cover 54, and the like as shown in Fig. 5 are assembled together as shown in Fig. 4, forming a sealing cap 50, which is attached to the toner replenishing container 11, with the connection between the toner replenishing container 11 and the pipe portion 22 (including also the pipe portion 21) being established by piercing the sealing cap 50 with the extending end portion of the pipe portion.

[0036] Referring to Fig. 5, cutout portions 53A, 54A are portions through which the pipe portion are pierced for insertion; when in the connected state, for example, air often leaks from those cutout portions, which is liable to cause a reduction in the efficiency of toner replenishment. Further, toner scatters from the cutout portions, which is liable to cause a charging failure, a transfer failure, or the like. Furthermore, when extracting the toner replenishing container from the pipe portion, toner in the container blows out and scatters to the outside of the container, with the result that the toner contaminates the surroundings, hand, or the like. According to this example, such problems are eliminated altogether.

[0037] It should be noted that when, as in the embodiment shown in Fig. 1,

the toner replenishing container 11 mounted at a predetermined position and the cleaning device are to be connected with each other by means of the pipe portion 23, although not shown, it is desirable to construct the connection portion between the pipe portion 23 and the toner replenishing container 11 in the same manner as the portion A. This makes it possible to reliably prevent the problem of toner blowing out of the toner replenishing container 11 at the time when the toner replenishing container 11 is detached from the image forming apparatus.

[0038] While it is desirable that, as described above, a valve device composed of the valve member 43 and its associated components shown in Fig. 3 be provided to each of the connection portions between the toner replenishing container 11 and the respective pipe portions 21, 22, 23, such a valve device may be provided to at least one of those connection portions. The cap 50 shown in Figs. 4 and 5 or another such cap is provided to each of those connection portions which are not provided with the valve device, thereby preventing toner from spilling out of the toner replenishing container 11 in the state where the toner replenishing container 11 is detached from the image forming apparatus.

[0039] Further, it is desirable that the diameter of the inner peripheral portion of the valve housing barrel 42 shown in Fig. 3 be small enough not to allow insertion of the finger, thereby preventing the valve member 43 from, for example, being erroneously pushed with the finger as the toner replenishing container 11 is grasped.

[0040] Of image forming apparatuses which use a wet type developer and a toner bottle 55 filled with the developer as shown in Fig. 6, there are known those using a valve 56 that automatically opens upon loading the toner bottle. Further, while in the example shown in Fig. 3 the valve housing barrel 42 is formed separately from the toner replenishing container 11, the valve housing barrel 42 may of course be formed integrally with the toner replenishing container 11.

[0041]

[Effect of the Invention] According to the image forming apparatus of the present invention, leakage of air from the connection portion between the toner replenishing container and the replenishing toner sucking and supplying device can be prevented, thereby preventing the efficiency of toner replenishment from decreasing. Further, scattering of toner from the connection portion can be prevented, whereby it is possible to prevent the occurrence of a charging failure, a transfer failure, or the like, and to prevent contamination of the surroundings with leaked toner, contamination of the hand with toner, and the like.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] A sectional view showing a toner replenishing portion of a developing device equipped to an image forming apparatus according to an embodiment of the present invention.

[Fig. 2] A sectional view taken along the line X-X of Fig. 1.

[Fig. 3] A detailed sectional view of a connection portion between a toner replenishing container and a pipe portion.

[Fig. 4] A sectional view showing a connection portion sealing cap that is conventionally used.

[Fig. 5] An exploded perspective view of the cap.

[Fig. 6] A sectional view showing an example of a toner bottle containing wet type developer.

[Description of Symbols]

1 developing device
11 toner replenishing container
21 pipe portion
22 pipe portion
34 suction air flow
43 valve member
T toner